

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-224293

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/78
B28D 5/00
G06F 15/62
G06F 15/70

(21)Application number : 05-011843

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 27.01.1993

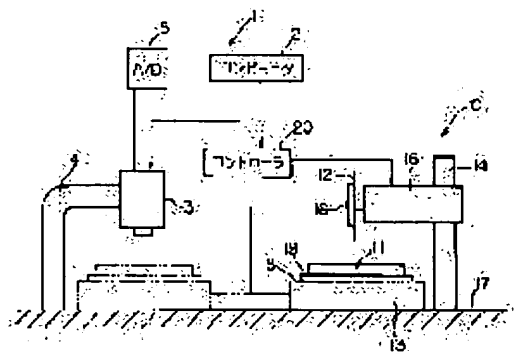
(72)Inventor : NISHIGUCHI KATSUNORI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING CUTTING LINE POSITION OF SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatically detect a position of a cutting line, and to input detected position information directly to a controller of a dicing unit by imaging a semiconductor wafer, fetching its image information and processing the information thereby to detect the position of the line.

CONSTITUTION: A method for detecting a position of a cutting line to detect the position of the line when a semiconductor wafer 11 is diced comprises the steps of imaging the wafer 11, fetching its image information, and processing the information to detect the position of the line. For example, a wafer fixing table 13 is moved to a position directly under a CCD camera 3, a surface of the wafer 11 disposed directly under the camera 3 is imaged by the camera 3, its image information is digitized by an A/D converter 5, and input to a computer 2. The computer 2 processes the information according to a suitable algorithm to detect the position of the line.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-224293

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/78	C	8617-4M		
	L	8617-4M		
B 2 8 D 5/00	Z	9029-3C		
G 0 6 F 15/62	4 0 5 C	9287-5L		
15/70	3 3 5	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-11843

(22)出願日 平成5年(1993)1月27日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 西口 勝規

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

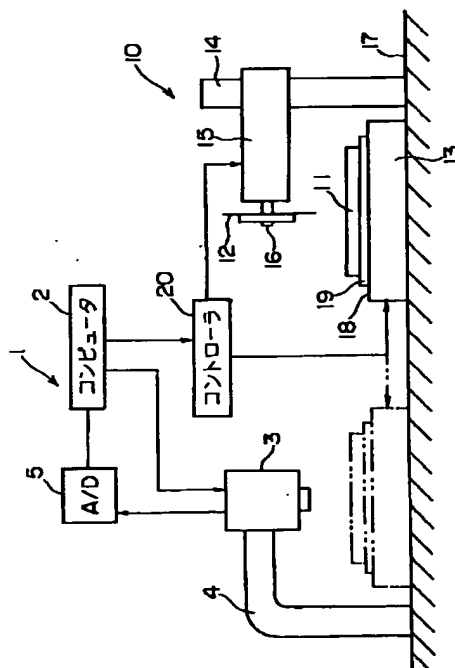
(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 半導体ウェーハの切断ラインの位置を検出するための方法及び装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、半導体ウェーハ(11)をダイシングする際における切断ライン、即ちスクライブライン(S)の中心線の位置を検出する検出方法において、半導体ウェーハをCCDカメラ(3)により撮像してその画像情報を取り込み、この画像情報をコンピュータ(2)で画像処理することにより切断ラインの位置を検出することを特徴としている。画像処理技術を利用することで、実際にダイシングされる半導体ウェーハの画像情報から切断ラインの位置を検出することが可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハをダイシングする際における切断ラインの位置を検出する切断ライン位置検出方法において、半導体ウェーハを撮像してその画像情報を取り込み、該画像情報を画像処理することにより切断ラインの位置を検出することを特徴とする半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項2】 前記切断ラインは、半導体ウェーハ上のデバイス間に形成されるスクライプラインであることを特徴とする請求項1記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項3】 前記画像情報からスクライプラインの情報を抽出し、該スクライプライン情報からスクライプラインの中心線の位置を検出することを特徴とする請求項2記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項4】 スクライプラインの幅の既知情報からテンプレートを形成し、該テンプレートと前記画像情報との相関を採ることにより前記スクライプライン情報を抽出することを特徴する請求項3記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項5】 前記画像情報から抽出した略同一な特徴点を有する領域が、所定方向において、設定量を越えて存在する場合に、該領域をスクライプラインと認識することを特徴とする請求項3又は4記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項6】 前記画像情報から半導体ウェーハ上のデバイスのボンディングパッドの情報を抽出し、該ボンディングパッド情報からスクライプラインの中心線の位置を検出することを特徴とする請求項2記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項7】 ボンディングパッドの寸法の既知情報からテンプレートを形成し、該テンプレートと前記画像情報との相関を採ることにより前記ボンディングパッド情報を抽出することを特徴とする請求項6記載の半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法。

【請求項8】 半導体ウェーハをダイシングする際における切断ラインの位置を検出するための切断ライン位置検出装置において、半導体ウェーハを撮像してその画像情報を取り込む撮像手段と、前記撮像手段から入力された画像情報を画像処理して切断ラインの位置を検出する画像処理手段とを備えることを特徴とする半導体ウェーハの切断ライン位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体ウェーハのダイシングに関し、特に、半導体ウェーハ上の切断ラインの位置を検出するための方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェーハ上には多数のデバイス、例えば集積回路等の電子デバイス、レーザダイオードや

2

フォトダイオード等の光デバイス、或いは、電子デバイスと光デバイスを複合化した光電子集積回路(OEIC)等が形成され、この半導体ウェーハを個々のデバイス毎に分割する場合には、ダイシング装置が通常用いられる。

【0003】一般的なダイシング装置は、水平方向に可動なウェーハ固定テーブルと、このウェーハ固定テーブルに固定された半導体ウェーハに対して鉛直方向に進退される高速回転可能なダイシングブレードとを備えており、コントローラによる制御下、デバイス間に形成されるスクライプラインの中心線をダイシングブレードにより切断することで半導体ウェーハを分割するよう構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のダイシング装置では、切断ライン、即ちスクライプラインの中心線の位置情報をオペレータがコントローラに手入力することとなっているため、入力ミスを生ずることが少なからずあった。かかる場合には、半導体ウェーハを所望の切断ラインで切断することができず、分割不良が発生する虞れがある。半導体ウェーハのダイシング工程はウェーハプロセスの最終工程であり、分割不良によるコスト上の被害は非常に大きい。特に、近年の半導体製造が、Si-DRAMを筆頭とした少品種大量生産から、特定用途向け集積回路(ASIC)を中心とした多品種少量生産に移行しつつあるため、この問題点を解決することは重要な課題となっている。即ち、同一の半導体ウェーハ上に多品種のデバイスが形成されている場合、各デバイスの寸法が異なるためにスクライプライン間隔が一定とならず、その結果として、入力ミスが生じやすい。

【0005】また、切断ラインの位置検出は、ダイシング装置に設けられている顕微鏡装置等を用いて行うことも可能であるが、その手間は多大なものとなるので、切断ラインの位置検出の自動化が望まれる。

【0006】従って、実際に切断対象となる半導体ウェーハの切断ラインの位置を自動的に検出し、その検出した位置情報を直接ダイシング装置のコントローラに入力し得る切断ライン位置検出方法及び装置が従来から求められている。本発明の目的はかかる方法及び装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、半導体ウェーハをダイシングする際における切断ラインの位置を検出する半導体ウェーハの切断ライン位置検出方法において、半導体ウェーハを撮像してその画像情報を取り込み、この画像情報を画像処理することにより切断ラインの位置を検出することを特徴としている。

【0008】切断ラインが、半導体ウェーハ上のデバイ

ス間に形成されるスクライブラインの中心線である場合、半導体ウェーハの画像情報からスクライブラインの情報を抽出し、そのスクライブライン情報からスクライブラインの中心線の位置を検出するのが好適である。

【0009】また、スクライブラインの幅の既知情報から予めテンプレートを形成しておき、そのテンプレートと半導体ウェーハの画像情報との相関を採ることにより、即ちパターンマッチングを行うことで、スクライブライン情報を抽出することができる。

【0010】更に、スクライブライン情報を抽出する場合、半導体ウェーハの画像情報から抽出した略同一な特徴点を有する領域が、所定方向において、設定量以上存在する場合に、その領域をスクライブラインと認識することが有効である。

【0011】一方、デバイスのボンディングパッド列と、それに隣接するデバイスのボンディングパッド列との間にスクライブラインが存在しているので、半導体ウェーハの画像情報から半導体ウェーハ上のデバイスのボンディングパッドの情報を抽出し、そのボンディングパッド情報からスクライブラインの中心線の位置を検出することも可能である。

【0012】また、ボンディングパッドの寸法の既知情報からテンプレートを形成し、そのテンプレートと画像情報との相関を採ることによりボンディングパッド情報を抽出することができる。

【0013】このような切断ライン位置検出方法を実施するための切断ライン位置検出装置は、請求項8に記載した通り、半導体ウェーハを撮像してその画像情報を取り込む撮像手段と、前記撮像手段から入力された画像情報を画像処理して切断ラインの位置を検出する画像処理手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

【作用】本発明による切断ライン位置検出方法及び装置では、ダイシングの対象となる半導体ウェーハの画像情報を取り込み、画像処理するので、実際に切断されるべき切断ラインの位置が正確に検出される。

【0015】切断ラインがスクライブラインの中心線である場合には、上述したように、スクライブライン自体の情報やボンディングパッドの情報を画像情報から抽出することで、位置検出が容易化される。かかる場合に、テンプレートをを用いたパターンマッチング法を適用することで、更に検出精度は向上する。

【0016】また、スクライブライン上にテストパターン(TEG)等が形成されている場合には、スクライブラインを認識することは困難である。しかし、スクライブライン上でTEG等が占める割合は一般に既知であるので、画像情報から抽出した略同一な特徴点を有する領域が設定量を越えて存在することが判れば、その領域をスクライブラインと認識することができる。

【0017】

【実施例】以下、図面と共に本発明の好適な実施例について詳細に説明する。

【0018】図1は本発明による切断ライン位置検出装置1を備えたダイシング装置10を概略的に示している。図示するように、ダイシング装置10は、半導体ウェーハ11を切断する切断手段としてダイシングブレード12を有し、また、半導体ウェーハ11を固定するためのウェーハ固定テーブル13を有している。

【0019】ダイシングブレード12は、支持コラム14に支持された主軸ヘッド15の主軸16に取り付けられている。支持コラム14は、固定構造体であるベッド17に鉛直向きとなるように固定されており、主軸ヘッド15は支持コラム14に沿って鉛直方向に上下動される。また、主軸16は水平方向に延び、高速回転される。

【0020】一方、ウェーハ固定テーブル13はベッド17の上面に取り付けられており、互いに直交する水平方向の2軸に沿って直進運動可能となっている。また、ウェーハ固定テーブル13の上面は水平なウェーハ固定面18となっており、この面18は鉛直方向の軸線を中心として正逆両方向に回転可能となっている。ウェーハ固定面18上には、半導体ウェーハ11が、好ましくはダイシングテープ19に貼り付けられた状態で真空吸着により固定される。

【0021】このような構成において、ダイシングブレード12を回転させつつ、主軸ヘッド15を初期位置から所定量だけ下降させた後、ウェーハ固定テーブル13を駆動して半導体ウェーハ11をダイシングブレード12の回転面の方向に沿って移動させると、1列分の切削が行われる。この後、次列の切削に移るため、主軸ヘッド15を初期位置に上昇させ、半導体ウェーハ11を切削方向に対して直角の方向に所定距離だけ移動させる。これを繰り返すことにより半導体ウェーハ11は短冊状に切断される。次いで、短冊状に切断された半導体ウェーハ11を90度回転させ、以下、上記工程を繰り返すことにより1枚の半導体ウェーハ11から多数のチップが形成される。このような動作の制御はコントローラ20により行われる。

【0022】半導体ウェーハ11の切断ラインの位置情報は予めコントローラ20に入力されており、コントローラ20による制御下、入力された位置で半導体ウェーハ11が切断されるようになっている。本実施例においては、コントローラ20への切断位置情報の入力の本発明の切断ライン位置検出装置1から自動的に行われる。

【0023】本発明による切断ライン位置検出装置1は画像処理技術を利用したものであり、基本的には、画像処理手段であるコンピュータ2と、半導体ウェーハ11の表面を撮像してその画像情報をコンピュータ2に入力する撮像手段たるCCDカメラ3とから構成されている。CCDカメラ3は、ダイシングブレード12から水

5

平方向に一定の間隔をおいた位置にて、ベッド17にアーム4を介して固定されており、ウェーハ固定テーブル13はこのCCDカメラ3の直下位置に移動可能となっている。

【0024】本発明の切断ライン位置検出方法によれば、CCDカメラ3は、その直下に配置された半導体ウェーハ11の表面を撮像し、その画像情報をA/D変換器5によりデジタル化してコンピュータ2に入力する。コンピュータ2では、入力された画像情報を適当なアルゴリズムに従って画像処理し、切断ラインの位置を検出する。

【0025】ここで、図2は切断すべき半導体ウェーハ11の表面を概略的に示す平面図であり、半導体ウェーハ11に格子状に描かれている実線はスクライプラインSである。通常、切断ラインはスクライプラインSの中心線であるのが一般的であり、以下、上記構成においてスクライプラインSの中心線的位置を検出する場合の本発明による位置検出方法について、コンピュータ2の処理アルゴリズムを示す図3に沿って更に詳細に説明する。尚、以下の説明において、図2に示す横方向のスクライプラインSと平行な方向をX軸方向、縦方向のスクライプラインSと平行な方向をY軸方向と称することとする。

【0026】まず、ウェーハ固定テーブル13の動作を制御して、ウェーハ固定テーブル13をCCDカメラ3の下方に移動すると共にその位置の調整を行い、ウェーハ固定テーブル13に固定された半導体ウェーハ11上の撮像すべき領域をCCDカメラ3の直下に配置する(ステップ100)。次いで、その撮像領域を撮像し、得られた画像情報をA/D変換器5を介して取り込み、コンピュータ2のメモリに記憶する(ステップ101)。図2の点線は、半導体ウェーハ11の撮像領域の一例を示しているが、撮像領域はこの図のように9区画に分ける必要はなく、CCDカメラ3の解像度等により種々変更される。

【0027】次に、ステップ102において、入力された画像情報が図2のX軸方向及びY軸方向と一致するように補正を行った後、ステップ103で各画素の濃淡レベルから濃淡ヒストグラムを作成する。作成された濃淡ヒストグラムは、ステップ104において、その適否が判断される。例えば図4の(a)に示すように、濃淡ヒストグラムの山部と谷部とが明瞭に現れていない場合には、以降の処理に適していないため、ステップ105に移行してダイナミックレンジを調整し、再度、ステップ101～104を繰り返すことになる。

【0028】一方、図4の(b)のように分離性の良い濃淡ヒストグラムが作成されたならば、ステップ106に移行し、スクライプラインSの領域に相当すると考えられる濃淡レベルを選定する。

【0029】この後、ステップ106で選定された濃淡

6

レベルを基準にし、メモリに記憶された画像情報の各画素の濃淡レベルから、種々の条件を加味してスクライプラインSの情報を抽出する(ステップ107)。スクライプライン情報を抽出するための条件としては、選定された濃淡レベルを有する画素がX軸方向又はY軸方向に連続していることや、その連続した画素群が直交する領域を有していること、等が考えられる。

【0030】また、スクライプライン情報の抽出精度を向上させるために、パターンマッチング法を適用することもできる。即ち、半導体ウェーハ11は設計データに基づいて製造されるが、この設計データの中のスクライプラインSの幅情報からテンプレートを予め形成しておき、このテンプレートと入力画像情報との相関を採ること、スクライプライン情報の抽出を容易化することができる。尚、この場合、入力画像情報を2値化処理し、抽出対象をしぼり込んでおくことが有効である。

【0031】次に、ステップ108において、ステップ107での抽出結果の適否を判断し、否の場合には、ステップ106で選定された濃淡レベルに誤りがあるものとして、別の濃淡レベルを選定する(ステップ109)。そして、再度、ステップ107を実行する。

【0032】スクライプライン情報の抽出結果が妥当なものである場合、細線化処理等の手法を用いてスクライプラインSの中心線を抽出する(ステップ110)。次いで、ステップ111において、メモリに記憶された画像情報に基づいてパターン計測を行って、スクライプラインSの中心線的位置を求め、その情報をメモリに記憶する。

【0033】以上で一つの撮像領域の処理が終了するが、処理すべき領域が残っている場合には、撮像領域を変更し(ステップ112、113)、ステップ100～111を繰り返す。そして、全ての撮像領域の処理が終了したならば、採取したスクライプラインSの中心線的位置情報をコントローラ20に出力する(ステップ114)。

【0034】上述したように、コントローラ20は、入力された位置情報に基づきダイシングブレード12の回転、主軸ヘッド15の上下動及びウェーハ固定テーブル13の水平方向の動作を制御して半導体ウェーハ11の切断を行う。従って、コンピュータ2からコントローラ20にスクライプラインSの中心線的位置情報が入力されると、半導体ウェーハ11はスクライプラインSの中心線に沿って正確に切断され、複数のチップ21に分割されることとなる(図2参照)。

【0035】上記実施例では、スクライプラインS自体の情報を抽出し、その中心線的位置を検出することとしているが、他の特徴点からスクライプラインSの中心線を検出することも可能である。例えば、半導体ウェーハ11の拡大図である図5に示すように、電子デバイス等のデバイス22のボンディングパッド23がスクライプ

7

ラインSから所定の距離離れた位置に列状に形成されることを利用して、スクライプラインSの中心線を検出することも可能である。即ち、ボンディングパッド23のパッド列を検出すると共に、比較的狭い間隔で向かい合っているパッド列を検出したならば、そのパッド列間の中央位置がスクライプラインSの中心線上の位置ということになる。特に、ボンディングパッド23は金属から形成されるため、画像情報の濃度レベルは高く、非常に単純な2値化処理でもボンディングパッド23の情報を容易に抽出することができるので、この方法は有効である。

【0036】また、図6に示すように、スクライプラインS上にTEG等のパターン24が形成されている場合は、選定した濃淡レベルを有する画素がX軸方向又はY軸方向に連続しているという方法でスクライプラインSを検出することは困難となる。この場合、デバイス22のボンディングパッド23の情報を利用する上記方法により検出することも可能であるが、次の方法によってもスクライプラインSを検出することができる。

【0037】まず、不連続ではあるがX軸方向又はY軸方向に延びる略同一な特徴点が画像情報から抽出された場合、その特徴点の延びる方向にサーチを続ける。そして、途中でTEG等のパターン24があっても、その特徴点が設定量を越えて存在する場合には、その特徴点の延びる領域すべてを、スクライプラインSと認識するのである。尚、TEG等のパターン24がスクライプラインSの領域に占める割合は設計データから知ることができるので、前記設定量は容易に算出することができる。

【0038】上記実施例においては、入力された画像情報の全画素の濃淡レベルから1つの濃淡ヒストグラムを形成しているが、X軸方向に連続する画素列毎、及び、Y軸方向に連続する画素列毎に濃淡ヒストグラムを形成し、それらの濃淡ヒストグラムからスクライプラインSの情報を抽出することもできる。

【0039】例えば、スクライプラインSは平坦かつ一様な面であるため、或るスクライプラインSについての画素列の濃淡ヒストグラムは、図7の(a)に示すように、一定の濃淡レベルで幅の狭い単峰的な波形を描く。また、スクライプラインS以外では、図7の(b)に示すように、複数の山部を有する濃淡ヒストグラムとなる。従って、濃淡ヒストグラムにおける最濃点と最淡点とのレベル差をダイナミックレンジと定義した場合に、設定値よりも小さなダイナミックレンジを有する濃淡ヒストグラムがあれば、そのヒストグラムを形成する画素列がスクライプラインSに関連していることになる。

【0040】このように、各画素列の濃淡ヒストグラムのダイナミックレンジを個々に判断していくことで、スクライプラインSの情報を抽出することができる。

【0041】更にまた、X軸方向又はY軸方向の画素列毎に、横軸に各画素の位置、縦軸に当該位置における画

8

素の濃度レベルを表すヒストグラムを形成し、そのヒストグラムからスクライプラインSの情報を検出することも可能である。例えば、スクライプラインSについての画素列のヒストグラムは、各画素の濃淡レベルはほぼ一定であるので、図8の(a)の如くなる。また、スクライプラインS以外の部分では、半導体デバイスやボンディングパッド等についての濃淡レベルも含まれることになるので、ヒストグラムは図8の(b)のようになる。これらの分布を一次元波形とみなしてフーリエ変換を行うと、図8の(a)についての周波数成分は極めて低いもののみが得られる。従って、各画素列のヒストグラムについてフーリエ変換し、設定値よりも低い周波数成分を探索することで、スクライプライン情報を抽出することができるのである。

【0042】以上、好適な実施例について本発明を説明したが、本発明は上記実施例に限らず種々の変形例がある。

【0043】例えば、図1に示す構成では、コンピュータ2はコントローラ20に接続され、検出結果は自動的にコントローラ20に入力されるようになっているが、コンピュータ2から検出結果をプリンタやCRT等の表示装置に出力し、検出結果をオペレータが手入力しても良い。手入力の場合は入力ミスが発生する可能性があるが、所望の切断ラインの位置を選択的に入力できるという利点がある。

【0044】また、切断ラインもスクライプラインSの中心線である必要はなく、その他のラインであっても良い。かかる場合には、そのラインの特徴点を画像処理で抽出するため、上記とは異なる画像処理アルゴリズムが適用されることになる。

【0045】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ダイシングの対象となる半導体ウェーハを直接撮像して画像処理するので、所望の切断ラインの位置を正確に検出することができる。従って、半導体ウェーハを正確に分割することが可能となるので、分割不良の発生率が激減する。

【0046】また、画像処理はコンピュータ等により自動的に行われるので、切断ラインの位置の検出に要する手間は殆どかからない。

【0047】更に、画像処理手段からの検出結果をダイシング装置のコントローラに直接入力することも可能であるので、手入力による入力ミスの発生を防止することができる。これは、ASICのように種々の寸法のデバイスが含まれている半導体ウェーハの場合に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による切断ライン位置検出装置が設けられたダイシング装置を示す概略説明図である。

【図2】半導体ウェーハのスクライプライン及び撮像領

域を示す平面図である。

【図3】本発明による切断ライン位置検出方法の一実施例を示すフローチャートである。

【図4】図3の切断ライン位置検出方法における画像処理で得られる濃淡ヒストグラムを示し、(a)はダイナミックレンジの調整前、(b)はダイナミックレンジの調整後を示している図である。

【図5】半導体ウェーハの拡大平面図である。

【図6】スクライブライン上にTEG等のパターンが形成された半導体ウェーハの拡大平面図である。

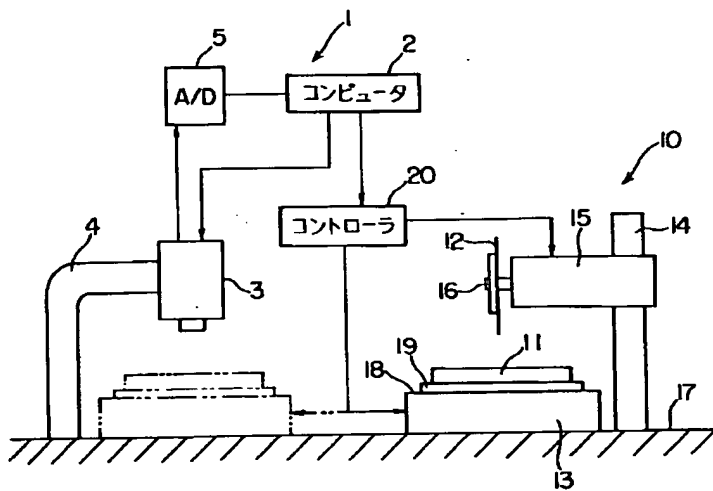
【図7】(a)はスクライブライン上の画素列の濃淡ヒストグラム、(b)はスクライブライン以外の部分での画素列の濃淡ヒストグラムである。

【図8】横軸に各画素の位置、縦軸に当該位置における画素の濃度レベルを表す各画素列についてのヒストグラムであり、(a)はスクライブライン上、(b)はスクライブライン以外の部分についてのヒストグラムである。

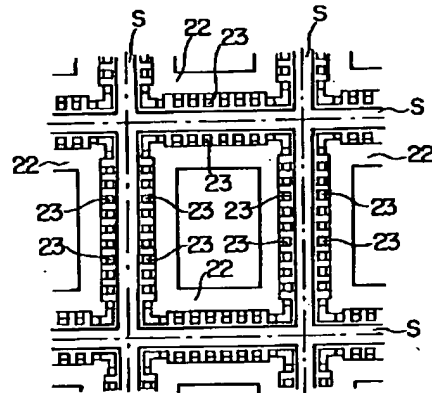
【符号の説明】

- 1…切断ライン位置検出装置、2…コンピュータ（画像処理手段）、3…CCDカメラ（撮像手段）、5…A/D変換器、10…ダイシング装置、11…半導体ウェーハ、12…ダイシングブレード、13…ウェーハ固定テーブル、15…主軸ヘッド、20…コントローラ、21…チップ、22…デバイス、23…ボンディングパッド、24…TEG等のパターン。

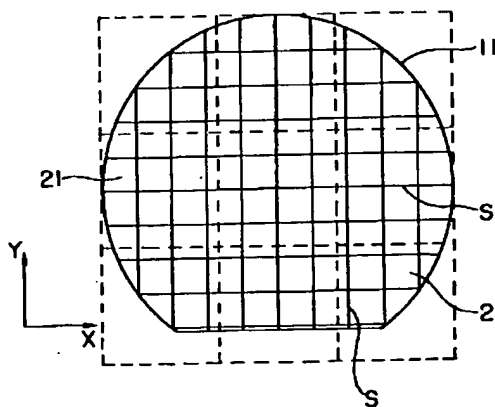
【図1】



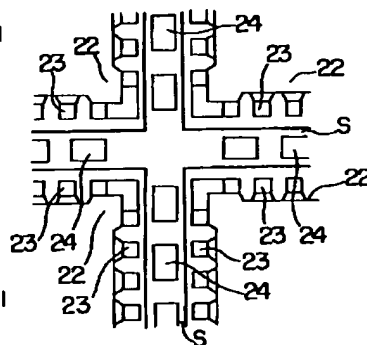
【図5】



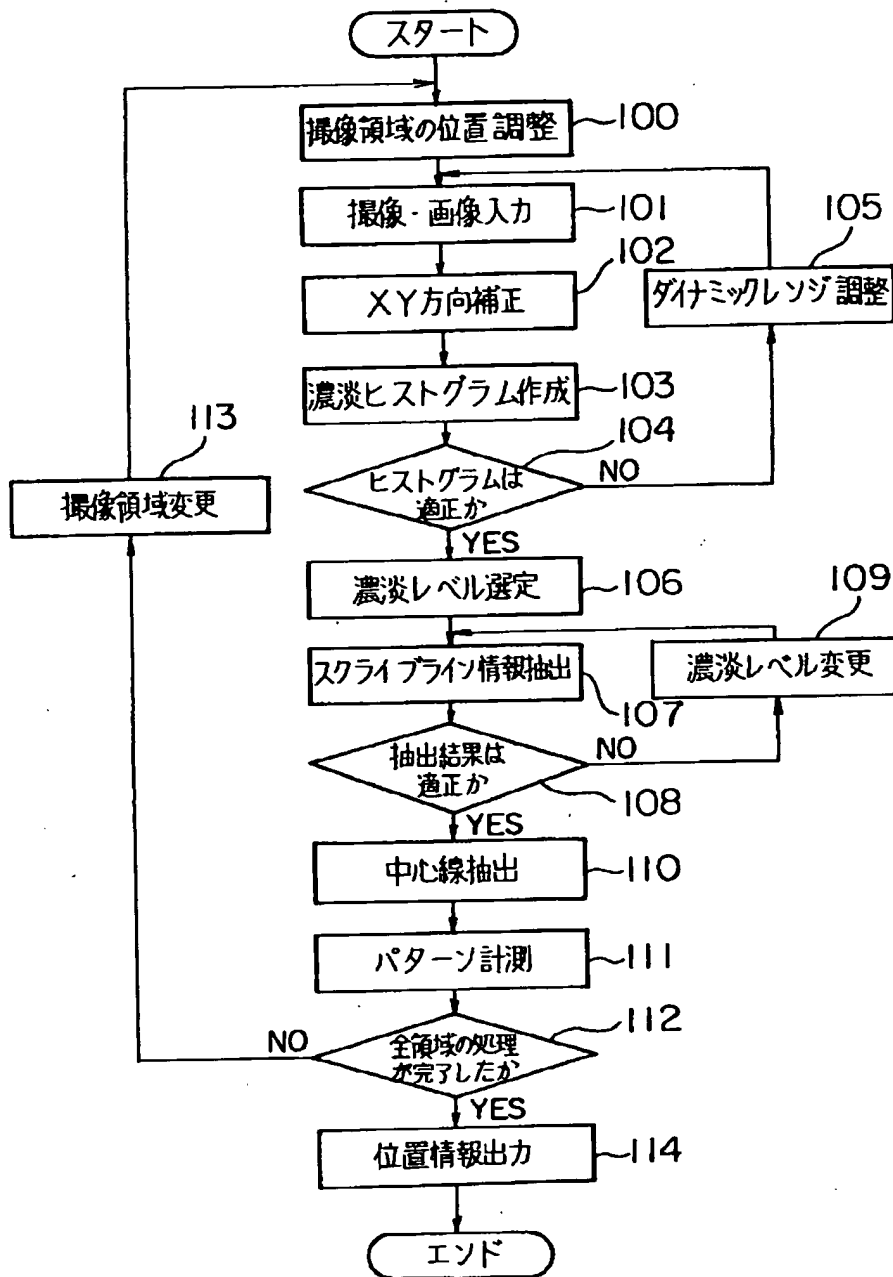
【図2】



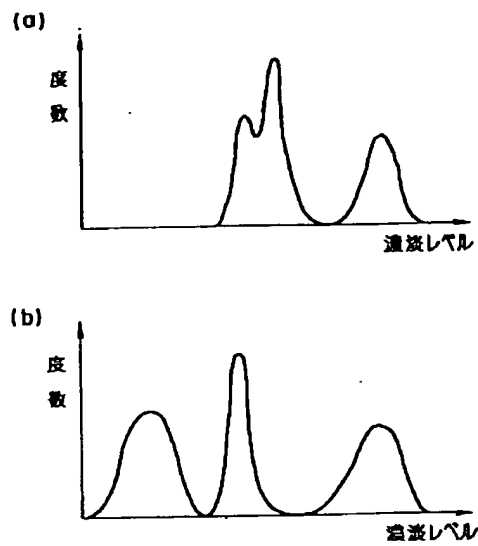
【図6】



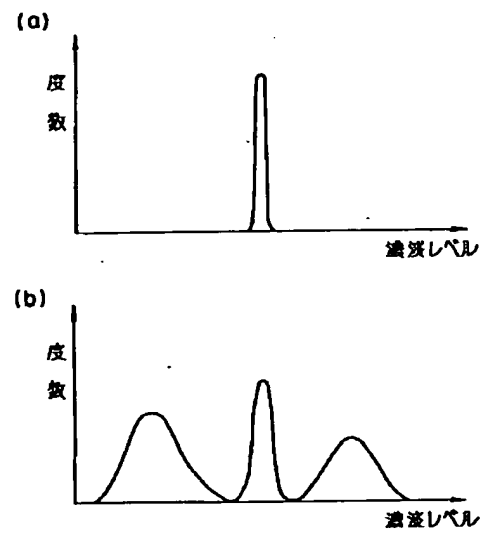
【図3】



【図4】



【図7】



【図8】

